

# El contenido humanístico en la formación de los ingenieros

**INFORME ESPECIAL.** El tema de cuál debe ser el contenido humanístico en la formación de los ingenieros es el tema central del presente artículo. Para acercarse a él se formulan las siguientes preguntas básicas: ¿cuál es el entorno en el que se mueve la Ingeniería? ¿cuál debería ser la formación humanística de un ingeniero? ¿para qué necesita el ingeniero tener una formación humanística? ¿qué formas habría de abordar el tema? ¿se pueden sacar conclusiones de lo planteado? El contenido del artículo trata de iniciar las respuestas.

**J.A. MARTÍN-PEREDA**

DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA FOTÓNICA, ETSITM, UPM

¿Para qué le hace falta a un ingeniero saber quién es Thomas Mann? ¿Necesita saber qué escribió Kafka para calificar a algo de “kafkiano”? ¿Le es útil diferenciar un Rembrandt de un Hals? ¿Le vale para algo saber que Prokofiev puso música a algunas de las películas de Eisenstein?

Evidentemente, no. Nada de todo ello le es preciso para desempeñar bien su trabajo y, con toda seguridad, puede ser un eficaz ingeniero sin haber invertido (¿perdido?) parte de su tiempo en conocer cosas equivalentes a las anteriores? Es seguro que le será más provechoso para su carrera distinguir un Rioja del 93 o saber en qué restaurante ofrecen la mejor pularada, que aguantar impasible “El clave bien temperado” o una tragedia de Esquilo. Si hace cien años un ingeniero de Caminos podía estrenar sus melodramas en los escenarios madrileños, y aspirar y conseguir un Nobel de Literatura, dudo que hoy exista alguno que, aunque secretamente, aspire a algo similar.

Las Humanidades han sido tema recurrente desde hace algunos años. Pero siempre ha sido para temas ligados más a la enseñanza preuniversitaria que a la dada en la Universidad. Se supone que, en este último nivel, el estudiante ya debe estar formado suficientemente. Que ofrecer algo que le aparte de su trayectoria profesional no será útil para su futuro. El universitario, según parece, debe poseer cuando entra en

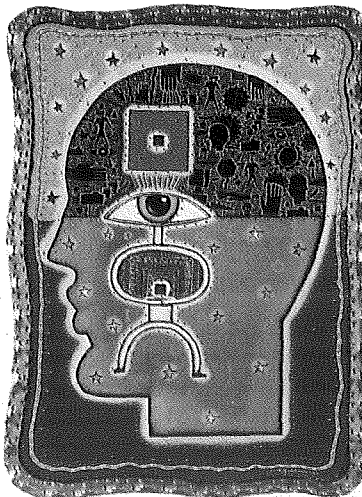
la Universidad la base suficiente para iniciar cualquier actividad extra-académica que desee y, al mismo tiempo, el criterio adecuado para establecer las pautas de actividad que le sean más convenientes. Y posiblemente debiera ser así.

Dejando a un lado el tema de qué se sabe realmente o qué formación se tiene cuando se llega a la Universidad, los estudios allí, sobre

todo en las ingenierías, han sido casi siempre una especie de carrera de obstáculos en la que lo más fundamental es acabar cuanto antes para acceder al mercado de trabajo. Un año de retraso puede suponer la pérdida de alguna oportunidad. Si el día tiene 24 horas, al menos 12 han de estar dedicadas exclusivamente a la formación técnica. Sobra cualquier cosa que pueda distraer en el camino.

En los nuevos planes de estudios aparecen, por primera vez, unas asignaturas que se engloban en un blo-

que designado con el apelativo de “créditos de libre elección”. Es un número mínimo de horas que deben ser tomadas de entre las que se ofrezcan en el entorno en el que se desarrollan los estudios y que, en principio, pueden alejarse del objetivo primario de éstos. Si el lugar de las clases se encuentra en un campus donde las ingenierías cohabitan con carreras de “letras”, no es demasiado difícil compartir aula, en esas asignaturas libremente elegidas, con estudiantes “no técnicos”. Y también ser discente en



## CONTENIDO HUMANÍSTICO.

temas alejados de sus estudios fundamentales. Esto le puede dar, quizás, un barniz que puede ser beneficioso. Pero si el centro está aislado y es puramente técnico, en la mayor parte de las ocasiones lo “libre” que puede tomar la pátina tecnológica pura del resto de asignaturas. Nada de lo anterior se cumple ahora. Es más de lo mismo aunque con diferente apellido.

Conjuntamente con todo lo anterior aparece otro hecho fundamental: ¿cuál es el motivo que guía la elección de esas asignaturas? En primer lugar, el obvio de su facilidad para obtener el aprobado. En segundo la impartición en una hora que no coincida con asignaturas de su propia carrera. En tercero, que no suene demasiado rara. Resultado que se consigue: que es un relleno que hay que cumplir y que, versión casi ya siglo XXI, sustituye a las antiguas “tres marías” que todos hemos conocido. Beneficio consecutivo: ninguno, casi ninguno o, en el mejor de los casos, muy escaso.

¿Cómo debería entenderse pues la enseñanza de la Humanidades en las carreras de Ingeniería? A algunas disquisiciones sobre este tema dedicaré los siguientes renglones.

### PRIMERA PREGUNTA: ¿CUÁL ES EL ENTORNO EN EL QUE SE MUEVE LA INGENIERÍA <sup>(1)</sup>?

Esta pregunta puede resultar, a primera vista, un tanto fuera del contexto en el que se deberían mover las presentes líneas. Pero como creo que nada puede determinarse de qué debe estar compuesto, si no se sabe antes para qué va a ser utilizado o qué función debe cumplir, me parece necesario plantear en primer lugar lo que yo entiendo por Ingeniería y cuál es el entorno en el que se mueve.

La definición de Ingeniería que yo plantearía aquí sería la siguiente:

*“Ingeniería: Conjunto de actividades basadas en la creatividad del ser humano y que tiene como fin el apoyo en la realización de las tareas necesarias para su subsistencia, su relación con el entorno en el que se encuentra, el mejor aprovechamiento de éste, y el intercambio de información con otros seres vivos”.*

Cabría añadir a lo anterior que los métodos, las técnicas y las herramientas empleadas para las anteriores funciones están basadas, en algunas ocasiones, en los conocimientos científicos que el propio ser humano ha elaborado con anterioridad. En otros casos, son esos desarrollos tecnológicos los que dan lugar a avances en el campo de la Ciencia. En eso podría diferenciarse la ingeniería de la Artesanía.

A lo anterior podría añadirse, como corolario, el que la Ingeniería se separa de la Ciencia en

que ésta puede tener un fin en ella misma, ser ella su único objetivo. La Ingeniería, no. La Ingeniería sólo tiene sentido en cuanto que puede ser aplicada, o puede llegarse a emplear, en algún sector concreto de la Sociedad.

Es evidente que a las anteriores afirmaciones pueden hacerse una infinidad de críticas y que, en ocasiones, lo planteado en ellas no es cierto. Como el espacio de que aquí dispongo para matizar mis palabras es muy reducido, no voy a profundizar más en ellas ni voy a intentar justificarlas. Solo las tomaré como punto de partida dejando para otra ocasión su desarrollo.

De todo lo anterior únicamente quisiera poner énfasis en el único hecho que sí creo es incuestionable. Es el de la íntima relación que existe entre el producto de la ingeniería, de los ingenieros, y la sociedad en la que se mueven. Si un ingeniero es un profesional cuyo trabajo debe estar al servicio de la sociedad en la que se encuentra, resulta evidente que para que pueda cumplir con sus funciones en la forma más integral posible, deberá tener una cierta idea de cuál es o ha sido esa sociedad, qué características ha tenido o tiene y cuáles son las fuerzas que en cada momento la mueven o la han movido. Y al mismo tiempo, según sus propios criterios, sus propias convicciones o su forma de entender la vida, adaptar a todo ello su trabajo. Eso es lo que yo entiendo como “formación humanística del ingeniero”.

### SEGUNDA PREGUNTA: ¿CUÁL DEBERÍA SER LA FORMACIÓN HUMANÍSTICA DE UN INGENIERO?

Hay dos formaciones humanísticas que podrían surgir, en una primera tentativa, como respuesta a esta pregunta. La primera sería la que continuase con las ideas trazadas al iniciar este artículo. Es la que aportaría a su conocimiento del medio en el que se va a desenvolver, unas bases generales de, por ejemplo, literatura, arte o temas equivalente. Pero mi impresión es que si a los veinte años no se ha sentido ya el hormiguillo de adentrarse en ese terreno, muy difícilmente se va a hacer a partir de entonces. Y mucho menos con la ayuda de unas asignaturas regladas de las que, para mayor Inri, el aspirante a ingeniero va a tener que examinarse. Si a alguien se le hace leer por ejemplo, porque va a entrar en el examen, “La Odisea”, es seguro que la leerá, que la analizará y que se sabrá sus más mínimos detalles. Pero una vez acabado el curso, no la volverá a ojear en su vida y, mucho menos, tendrá la tentación de adentrarse, más adelante y ya sin la amenaza del examen, en “La Iliada” o en “La Eneida”. Igual ocurriría, casi seguro, con cualquier otro tema de los que suelen designarse como “de cultura general”. No es por ello el tipo de formación que estimo

<sup>(1)</sup> - Algunas de las ideas desarrolladas aquí fueron planteadas con anterioridad por el autor en una sesión interna de la Academia de Ingeniería de España, el 22 de septiembre de 1997, bajo el título de “Cajón de sastre de ideas revueltas para UN DOCUMENTO SOBRE LA INGENIERÍA”. El documento a que se hace alusión no ha aparecido aún y dudo que lo haga en un plazo breve.

## CONTENIDO HUMANÍSTICO.

debería quedar encuadrada en lo que se denomina “formación humanística del ingeniero”.

La segunda, que sería por la que yo propugnase si tuviera ocasión de ello, sería la de encuadrar a los temas centrales de la carrera que se estudia, en el contexto en el que se han desarrollado. Una teoría, un descubrimiento, una técnica, no han surgido de la nada. Ni tan siquiera han surgido, de la noche a la mañana, de una idea genial de su artífice. Todos han tenido una historia previa, unos condicionantes en el momento en que surgieron y una evolución posterior que ha marcado, quizás, su auge y su declive. Ni tampoco solo ha habido escalones positivos en el crecer de la Ciencia o de la Tecnología. Para que algo se haya elevado sobre el nivel previo, es seguro que en paralelo ha habido muchos otros intentos que también han pretendido hacer lo mismo y que no lo consiguieron. Los éxitos son una buena enseñanza. Pero también lo son, muy a menudo, los fracasos.

Y los estudiantes de carreras técnicas, en general, no saben nada, ni de unos ni de otros. Ni saben la historia de los hechos más significativos que han marcado la trayectoria de sus tecnologías, ni conocen quiénes los llevaron a cabo ni, en muchos casos, qué otras cosas estaban ocurriendo en el mundo mientras tenía lugar aquello. Hay una frase de A. Comte, en su “*Cours de philosophie positive*”, que dice: “*On ne connaît pas complètement une science tant qu'on n'en sait pas l'histoire*”. Creo que Comte no protestaría demasiado si a sus palabras se añadiese algo así como “*tanto de los hombres y las mujeres que la desarrollaron como de la sociedad en la que se elaboró*”. Y dentro del término historia tampoco creo tendría empacho en englobar no sólo la historia en el sentido estricto de la palabra, sino también todo lo que pueda llevar alrededor, desde las modas que estaban en boga en ese momento, a las características socioeconómicas del entorno o a los movimientos ideológicos que se estaban produciendo.

Y todo eso es parte de lo que yo englobaría dentro de lo que pudiera denominarse contenido humanístico de las ingenierías. Y así respondería, en una primera aproximación, a la segunda pregunta que me he hecho.

### TERCERA PREGUNTA: ¿PARA QUÉ NECESITA EL INGENIERO TENER UNA FORMACIÓN HUMANÍSTICA?

En la línea con la que se ha comenzado este artículo, la respuesta más inmediata que puede adelantarse, y que sólo atiende al sentido pragmático de la profesión de ingeniero, sería la de que para muy poco. Al menos para el desarro-

llo de su trabajo, su única meta debería ser la de cumplir de la mejor forma que es capaz, con los requisitos planteados en el problema al que se enfrente. Y para ello casi nunca será preciso manejar ni más ideas ni más conceptos que los que están alrededor de las técnicas que necesite y emplee. Dado que las técnicas se suelen considerar como asépticas y desprovistas de toda conexión con el mundo subjetivo, una formación humanística en muy poco debería afectar a la resolución de un problema. Esa formación quedaría así tan solo para la propia satisfacción interna del individuo. Pero para nada más.

Pero si la formación humanística se entiende en el sentido apuntado anteriormente, de un cierto conocimiento de cuál ha sido el papel de la ingeniería en el entorno en el que se ha desarrollado, de cuál ha sido su evolución, de quiénes participaron en ella, de qué ideas (o en ciertas ocasiones qué ideologías) la impulsaron, la situación cambia drásticamente. Podría apuntar, una vez más, como motivos para su introducción en el caudal de saberes que un ingeniero debe acumular, el simple hecho de conocer más a fondo dónde se encuentra. Pero para darle un toque más pragmático, más “ingenieril”, quisiera hacer un breve listado, muy a bote pronto, de qué cosas podrían introducirse y cómo esa introducción podría mejorar el rendimiento del ingeniero. Entre las cosas que se podrían plantear estarían, por ejemplo, las siguientes:

- \*Aciertos y fracasos en el nacimiento, desarrollo y evolución de una tecnología. Estructuras y condicionantes en cada uno de los casos planteados.

- \*Correlaciones de la situación del entorno con la medida adoptada y los resultados obtenidos.

- \*Origen y punto de partida de las iniciativas para llevar a cabo un avance tecnológico.

- \*Cómo y en qué se han aplicado los resultados de un desarrollo.

- \*Mecanismos que se han adoptado para impulsar una técnica en detrimento de otra y porqué.

- \*Diferentes resultados obtenidos, con análogas medidas, en distintos sectores.

- \*Qué ideologías han determinado el avance de una técnica y la anulación de otra.

- \*Qué motivaciones han tenido los ingenieros que han avanzado en un camino para avanzar por él y no por otro, y por qué lo eligieron.

La lista podría alargarse hasta casi el infinito. Pero su misión era sólo la de justificar que el estudio de determinados aspectos, alejados de la pura técnica, *también* puede ser útil para el ejercicio de la profesión de ingeniero. Esta justificación, en otros momentos, es posible que no

## CONTENIDO HUMANÍSTICO.

hubiera sido precisa. Pero el pragmatismo que reina en nuestros días me ha aconsejado plantearla. Y quizás sería también aconsejable esbozar algunas razones de porqué puede ser bueno que todo lo anterior forme parte de lo que, en un momento u otro, se cuente.

La metodología habitual de estudio de cualquier materia es la de plantearla como algo asentado, algo que forma un cuerpo único. Parece como si "alguien" hubiera partido de unos principios y, sin la menor vacilación, hubiera avanzado hasta forjar todo el conjunto de hechos y temas que componen dicha materia. No aparece la menor traza de que en ese camino hayan surgido otras contribuciones. Ni tampoco que algunas de ellas, en ocasiones, pudieran ser fallidas y que, a pesar de ello, despejaron el sendero para que otros avanzaran por él con mayor soltura. Hay una legión de citas de pensadores ilustres que reflejan el hecho de que de los errores es de donde más se aprende. Por eso es bueno que salgan a la luz de vez en cuando. Sobre todo para que no se vuelva a caer en ellos. Y si alguien, durante su formación, sólo aprende que no hay más que un camino y que ese camino siempre conduce a la meta predeterminada, si después se encuentra en situaciones de duda o de vacilación no sabrá salir de ellas porque nadie le advirtió que algo así podría ocurrir.

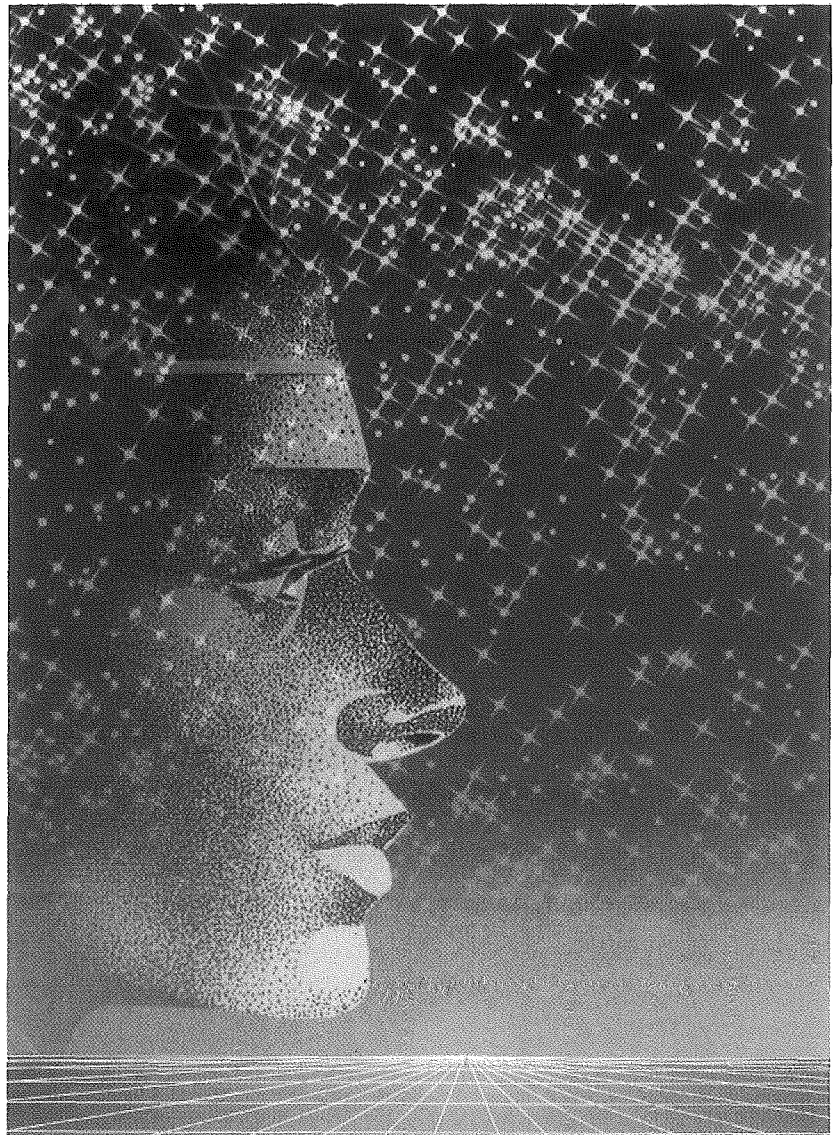
Por eso es conveniente enseñar el mapa completo del terreno y no sólo el camino que une dos puntos.

### CUARTA PREGUNTA: ¿QUÉ FORMAS HABRÍA DE ABORDAR TODO LO ANTERIOR?

La respuesta viene aquí dividida en dos bloques fundamentales: la metodología de su impartición y la filosofía de la misma. Cada una de ellas implica un planteamiento específico y por ello intentaré responderlas por separado.

Veamos, en primer lugar, la metodología de llevar a cabo esa "formación humanística de los ingenieros".

Podría parecer, a la luz de mis palabras hasta aquí, que esta formación debería darse como parte de la educación reglada de un ingeniero. Que algunos de los temas malamente esbozados en las líneas anteriores, podrían ser parte del currículum habitual de una carrera de ingeniero. Esa sería, no hay duda, la manera más inmediata (y fácil) de hacerlo. Con ello, algunos de sus partidarios se sentirían tranquilos y los detractores, con tal de que no impliquen muchas horas docentes, asentarían la base de que han aceptado el tema para, luego, reivindicar algún otro.



No me parece que esa debiera ser la forma adecuada de llevar a cabo lo anterior. Una formación humanística no implica la impartición y la recepción de unas determinadas materias, en su totalidad, desde un punto de vista reglado. Es posible que algunos temas sí podrían desarrollarse en la manera tradicional. El planteamiento de la evolución de unas determinadas ideas, la estructuración de cómo se han sucedido unas ciertas escuelas, sí admiten una enseñanza tradicional. Pero plantear, por ejemplo, la evolución histórica de una tecnología concreta, desde sus inicios hasta la actualidad, puede resultar tan absolutamente repulsivo (no revulsivo) como hacer estudiar algo hacia lo que no se tiene ninguna tendencia.

Quizás ahí se encuentre uno de los principales problemas de la educación en estos temas. Para educar bien en algo es preciso estar imbuido de lo que se está enseñando. Y además de estar imbuido de ello, es necesario saber enseñarlo. ¿Y quién enseña al que enseña?

## CONTENIDO HUMANÍSTICO.

Queda, para concluir este apartado, hacer algunos comentarios sobre la filosofía con la que podría llevar a cabo esa formación. Aquí la respuesta es más difícil, porque depende de los dos actores en juego: el que, de una forma u otra, enseña y el que recibe la educación. Y nunca un método es independiente de los participantes. Podría plantearse, por ejemplo, que un enfoque de tipo sociológico, como el que se acostumbra a hacer cuando estos temas se tratan en entornos relacionados con la ingeniería, sería el más acertado. Pero la mentalidad de un sociólogo puede ser muy distinta de la mentalidad de un ingeniero. El pragmatismo a que he hecho alusión varias veces a lo largo de las líneas precedentes no está casi nunca presente en los razonamientos de la sociología. Ésta se basa en un tipo de análisis que no es el acostumbrado en ingeniería. O, al menos, al que están acostumbrados los estudiantes normales de ingeniería.

Igual podría decirse con enfoques de carácter totalmente histórico. Hechos en plan crítico podrían salirse del objetivo inicial. En plan descriptivo, podrían convertirse en versiones académicas de las revistas del corazón. Quizás sería entretenido, pero nada más.

Creo que cada momento y cada situación pueden determinar un planteamiento distinto. Una de las cualidades que debe tener un buen docente es la de amoldarse al material que recibe y, si puede, moldearlo después según sus ideas. Establecer pautas y normas desde el principio, fijas e inmutables, es un soberano error. Por eso dejo este punto abierto.

### QUINTA PREGUNTA: ¿SE PUEDEN SACAR CONCLUSIONES DE TODO LO PLANTEADO HASTA AQUÍ?

Suponiendo que algo de lo previo pueda tener un cierto sentido, quedaría ver ahora si se pueden inferir algunas consecuencias. Algunos hechos sí son claros. El primero sería el de que

un ingeniero es un ser mucho más inmerso en la sociedad en la que vive que muchos profesionales de otras ramas del saber. Un ingeniero se debe al entorno en el que se desenvuelve y por ello debe saber dónde se encuentra. Aunque en un determinado momento pueda ser sólo un mínimo engranaje de una gran maquinaria, una pequeña hormiga dentro de un gran hormiguero, en otro momento puede pasar a una situación diferente. Lo que haga puede repercutir en muchos. Y lo que haga será función de lo que piense o de lo que sienta. Y ahí es don-

de se reflejará la formación, humanística o no, que pueda tener.

El segundo hecho es que el ingeniero, además de un ser social, es también un ser con vida propia. Esto puede parecer una perogrullada, pero a veces se olvida. Un ingeniero, además de vivir para cumplir una función técnica, también hace otras cosas. O mejor, también debe hacer otras cosas. Y tantas más cosas hará cuanto más amplia sea su formación. Y dado que esas cosas ya no serán técnicas,

deberán estar regidas por otra idea, por la idea humanística que tenga de la vida.

El tercero, y último, es que ese aprendizaje de saber mirar las cosas con otra mirada, con la mirada de ser humano, con la mirada humanística, sólo será verdadero cuando se haya hecho lenta y gradualmente, como gota que cae lentamente y sin pausa, a lo largo de toda su formación. No sólo en contados y concentrados instantes de tiempo.

Quisiera acabar recordando el final del "Cándido" de Voltaire. Pangloss comenta: "*Cuando el hombre fue colocado en el jardín del Edén, lo fue ut operaretur eum, para que trabajara: esto prueba que el hombre no ha nacido para el descanso*". Martín le responde: "*Trabajaremos sin pensar; es el único camino para llevar una vida soportable*". Poco después, Cándido añade sus conocidas palabras: "*Todo eso está bien dicho, pero es preciso cultivar nuestro jardín*". No parece sensato agregar nada. Sólo quisiera que cada lector sacase sus propias conclusiones. ME

